

Aalscholvers in het Geuldal; indicator of ongewilde predator?

Stef van Rijn, Delta milieu, Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

Door hengelsportverenigingen in Zuid-Limburg werden zorgen uitgesproken over Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) [figuur 1] die op de Geul vissen. Deze vogels bezoeken de Geul vooral in de winter. Het vermoeden bestond dat jonge jaarklassen van Beekforellen (*Salmo trutta fario*) te lijden hebben van deze predatie. In strenge winters, als stilstaande wateren dichtvriezen en de vogels op de Geul vissen, zouden ook paaiende Beekforellen gegeten kunnen worden. Als streng winterweer samenvalt met de paaiperiode van deze vissoort zou dat effect sterker zijn. Deze zorgen waren voor de provincie Limburg reden om een studie te laten doen naar visconsumptie door overwinterende Aalscholvers op de Geul, in het bijzonder naar de invloed die de Aalscholver kan hebben op beekvissen. In dit artikel worden de resultaten van dit onderzoek beschreven.

AANLEIDING

In Nederland nam, na een dramatische afname in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw, vanaf de jaren zeventig het aantal Aalscholvers weer toe. Het herstel had direct te maken met de bescherming van de soort vanaf 1965, het verbod op het gebruik van landbouwgif en de verbetering van de waterkwaliteit (ZIJLSTRA & VAN EERDEN, 1991). De eerste vogels vestigden zich bij de grote wateren, waaronder het IJsselmeergebied en de Zeeuwse (zoete) delta, gevolgd door vestigingen bij de meren van Friesland en Noord-Holland, langs de grote rivieren en later in de kustzone. Sinds de jaren negentig vestigden zich broedende Aalscholvers aan de Belgische zijde van de Grensmaas. In dezelfde periode nam ook het aantal overwinterende dieren langs de Maas (regio Roermond en Maastricht) toe.

Deze ontwikkeling ging gelijk op met de toename in het Belgische deel van de Maas (regio Luik en Namen) (VAN RIJN & NIENHUIS, 2004; PAQUET, 2007). Langs de Geul overwintert sinds 2006 (mededeling eigenaar terrein aalscholverslaapplaats) een klein aantal Aalscholvers dat toenam tot circa 30 dieren in recente winters.

Ondanks de sterke relatie met grotere wateren kunnen Aalscholvers periodiek ook kleine wateren bevissen. Dit komt voor als bijvoorbeeld het doorzicht van grote wateren afneemt indien het water daar troebeler wordt als gevolg van verhoogde rivierafvoeren of krachtige wind. Vis kan dan onbereikbaar worden voor de vogels. Als grote wateren in perioden met strenge vorst dichtvriezen trekken de meeste vogels naar zuidelijker gelegen wintergebieden in onder meer Frankrijk en Spanje (VAN EERDEN *et al.*, 2011). Een deel van de vogels kan eveneens uitwijken naar kleine, stromende beken. Dit soort wateren zijn veelal gelegen in bovenstroomse delen van de rivieren, zoals in de Eifel, maar ook regio's zoals het Limburgse Heuvelland worden dan bezocht (VAN RIJN, 2010).

Sportvissers hebben het vermoeden dat Aalscholvers in die gebieden bepaalde vispopulaties kunnen aantasten. Anderen beweren juist dat het beheer van beken meer bepalend is. Het effect van beheer van de beeksystemen is lastig te kwantificeren en in de meeste gevallen is niet bekend wat de omvang van de predatie van Aalscholvers is. Bovendien ontbreekt vaak een goede schatting van de visstand. In december 2011 is daarom een start gemaakt met een studie naar de effecten van predatie van de Aalscholver op de visstand. Hierbij werd langs de middenloop van de Geul ter hoogte van Gulpen een slaapplaats van Aalscholvers gevonden. Met behulp



FIGUUR 1

Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in prachtkleed (foto: M. Roos).



FIGUUR 2

Aalscholvers (Phalacrocorax carbo sinensis) op de slaappleaats in het Geuldal, 9 februari 2012 (foto: S. van Rijn).

van braakballen is onderzoek gedaan naar het dieet van de vogels en is een schatting gemaakt van de predatie van vis door Aalscholvers die in het Geuldal verblijven. Voor de Geul zijn in tegenstelling tot veel andere wateren goede schattingen van de visstand beschikbaar. Hierdoor kan de visconsumptie door Aalscholvers redelijkerwijs worden afgespiegeld tegen de hoeveelheid vis.

METHODEN

Tellingen van Aalscholvers

In de periode 22 december 2011 tot en met 2 maart 2012 zijn tien tellingen van het aantal Aalscholvers op de slaappleaats langs de Geul [figuur 2] uitgevoerd. Omdat Aalscholvers gezamenlijk slapen en er langs het Nederlandse deel van de Geul geen andere slaappleaatsen aanwezig zijn, is hiermee een exacte telling van het aantal in het gehele Limburgse Geuldal geregistreerd. De meeste tellingen vonden plaats vanaf de namiddag tot in het donker. Uit de aantallen binnenvliegende dieren kan tevens worden afgeleid of er naast sociaal vissende dieren (groepsgewijze binnenkomst) ook individueel wordt gevist (de specialisten). Een aantal tellingen is in de ochtend gedaan om een beeld te krijgen van het foerageergebied. Hiernaast is ook gekeken naar de verspreiding overdag. Dit leverde een onvolledig beeld op van het gebruik van de Geul en omgeving omdat maar een heel klein deel van de vogels werd aangetroffen. De dagtelling gaf wel een idee van het gebruik van dagrustplaatsen en daarmee het mogelijke gebruik van de Geul en omgeving tijdens het foerageren. Naast de dagtellingen is aanvullende informatie van de hengelsportvereniging in Valkenburg over de foerageergebieden betrokken bij dit onderzoek.

Op één ochtend zijn uitvliegende vogels vanaf een tweede slaappleaats in de omgeving van de Geul bekeken. Deze slaappleaats ligt langs de Maas bij Neerharen in België tegenover de monding van de Geul. Vogels van deze slaappleaats kunnen eveneens op de Geul

foerageren. Daarnaast werd van zowel de slaappleaats bij Neerharen als die van de Pietersplas een eenmalige telling uitgevoerd om een idee te krijgen van de totale aantallen Aalscholvers die in de regio verblijven.

Braakballen

Aalscholvers produceren dagelijks braakballen die visresten van de geconsumeerde vis van de dag ervoor bevatten. Van de slaappleaats langs de Geul zijn op zes verschillende momenten totaal 70 braakballen verza-

meld en geanalyseerd [tabel 1]. De verzamelde braakballen waren dagvers of enkele dagen oud en gaven daarmee een beeld van de consumptie van enkele dagen tot de dag voor het verzamelen. In februari, tijdens een periode met strenge vorst en sneeuw, was het lastig om braakballen te vinden.

Van alle braakballen zijn bruikbare visresten uitgeprepareerd en zo mogelijk gedetermineerd op vissoort. Hierbij is gebruik gemaakt van de gehoorsteentjes of otolieten en bij karperachtigen ook van kauwplaten en keeltanden. Otolieten zijn soortspecifiek en kunnen gebruikt worden om de leeftijd van vis te bepalen omdat ze jaarlijkse groeiringen kennen. De lengte van de otoliet is met een binoculair gemeten en gebruikt om de lengte en het gewicht van de vis te reconstrueren. De gegevens van een braakbal geven dus een aantalsverdeling en een gewichtsverdeling van de gegeten vissen op dagbasis (dagrantsoenen) en laten zien van welke jaarklassen is gegeten. Voor determinatie en reconstructie van vislengte en visgewicht is gebruik gemaakt van literatuur (onder meer DOORBOS, 1980; VELDKAMP, 1994; NIENHUIS, 1995; PLATTEEUW, 1998; KLEIN BRETELER & DE LAAK, 2003; PETERS, 2005) en werd hulp van een aantal specialisten uit het buitenland (zie dankwoord) gevraagd.

Sommige visresten konden niet tot op soortniveau worden gedetermineerd. In een aantal braakballen werden grote aantallen zeer kleine platte en bolle otolieten van karperachtigen aangetroffen. Van deze visjes werden geen identificeerbare keeltanden gevonden. Bij erg kleine vis verteren keeltanden waarschijnlijk totaal. De visjes waren grofweg 2-4 cm lang. Vanwege de grote aantallen kan worden aangenomen dat dit Elritsen (*Phoxinus phoxinus*) en mogelijk deels (laat geboren) jonge Kopvoorns (*Leuciscus cephalus*) zijn geweest (mondelinge mededeling, onder meer Lars Huijnen, Rob Gubbels). Opmerkelijk genoeg werden geen Barbelen (*Barbus barbus*) in het dieet aangetroffen. Deze zouden op basis van keeltanden gemakkelijk herkenbaar zijn. Sneep (*Chondrostoma nasus*) en Serpeling (*Leuciscus leuciscus*) werden ook niet gevonden. Van deze soorten kunnen de kauwplaten onterecht als visresten van Blank-

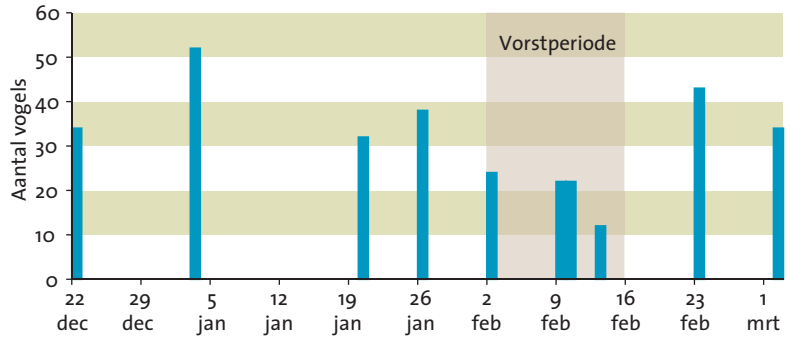
Datum	Aantal braakballen	Aantal leeg
3 januari 2012	16	1
19 januari 2012	22	2
27 januari 2012	19	0
3 februari 2012	3	2
9/10 februari 2012	10	4

TABEL 1

Aantal verzamelde braakballen van de Aalscholver (Phalacrocorax carbo sinensis) op de slaappleaats langs de Geul in januari en februari 2012. Sommige braakballen bevatten geen visresten (leeg).

FIGUUR 3

Aantal getelde Aalscholwers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) op de slaappleats langs de bovenloop van de Geul van 22 december 2011 tot en met 2 maart 2012.



voorns (*Rutilus rutilus*) gedetermineerd zijn. Omdat geen keeltanden van deze soorten maar wel van Blankvoorns zijn gevonden, is dit aandeel waarschijnlijk erg klein.

RESULTATEN

Aantallen overwinterende Aalscholwers

Het aantal Aalscholwers op de slaappleats langs de Geul varieerde tussen 22 en 52 vogels [figuur 3]. Gemiddeld werden er tussen 22 december 2011 en 2 maart 2012 33 vogels geteld. Dat is grofweg 10-20% van de winterpopulatie in Zuid-Limburg langs zowel Maas als Geul. Op 3 januari 2012 werden 52 vogels geteld. In die week was het stormachtig weer en moesten vogels uit andere gebieden waarschijnlijk uitwijken naar de Geul; Valkenburg had op 3 januari 2012 een hoogste uurgemiddelde windkracht van 7 Beaufort en gemiddeld 6 Beaufort (bron KNMI). In de periode van vorst in de eerste helft van februari nam het aantal Aalscholwers met ruim 30% af; van 30-40 vogels tot circa 20 vogels. Na de vorstperiode nam het aantal weer toe tot ruim 40 dieren op 23 februari 2012. Op die dag stond er wederom veel wind; Valkenburg had op 23 februari 2012 een hoogste uurgemiddelde windkracht van 6 Beaufort (bron KNMI).

Samenstelling van het dieet

In 70 verzamelde braakballen zijn totaal 1.135 prooien aangetroffen. Gemiddeld consumeerde een Aalscholwer 16 vissen per dag. De meest gegeten vis was de Beekdonderpad (*Cottus gobio*) (39,2% van het totaal aantal vissen), gevolgd door Elrits (21,8%), Blankvoorn (17,8%) en Baars (*Perca fluviatilis*) (11,5%). Deze vier vissoorten maakten ongeveer 90% van het aantal vissen in het dieet uit. Het aandeel karperachtigen of cypriniden, met naast Elrits en Blankvoorn ook Karper (*Cyprinus carpio*), Kopvoorn, Giebel (*Carassius auratus gi-*

belio), Winde (*Leuciscus idus*) en Brasem (*Abramis brama*), was opmerkelijk groot (47,8%). Er werden in totaal 14 Beekforellen (1,2%) gevonden.

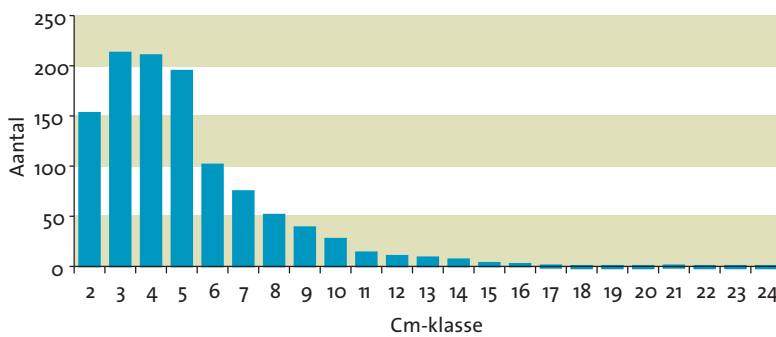
Op basis van gewicht was de Baars de meest gegeten vis (40,7%), gevolgd door Beekdonderpad (23,1%). Het aandeel cypriniden was 26,1%, zodat op basis van gewicht het aandeel Baars, Beekdonderpad en karperachtigen samen 90% besloeg. De Beekforellen maakten 9,1% van het gewicht uit.

Tijdens de periode van vorst in de eerste helft van februari waren stilstaande wateren, waaronder enkele vijvers, dichtgevroren zodat de Aalscholwers op de Geul moesten vissen. Door een vergelijking te maken met de periode voor de vorst (drie momenten in januari 2012) kon gekeken worden naar de invloed van vorst op het dieet. Voor de vorst werden 57 braakballen geanalyseerd met in totaal 839 prooien. Uit de periode met vorst (drie momenten in de eerste helft van februari 2012) werden 13 braakballen geanalyseerd met in totaal 296 prooien [tabel 2]. Het effect van de vorst op de consumptie van het aantal cypriniden en Beekdonderpadden was groot. Het aantal gegeten cypriniden daalde van 33,1% in januari tot 6,1% in de vorstperiode, terwijl de consumptie van Beekdonderpadden toenam van 27,1% tot maar liefst 73,6%. Dit is te verwachten omdat de vogels tijdens de vorstperiode waren aangewezen op de Geul, waardoor vooral beekvissen gevangen zijn. In de vorstperiode werd de Karper helemaal niet aangetroffen en de Blankvoorn met nog maar 2,7%. Ook dit valt te verwachten omdat de vogels tijdens de vorstperiode immers niet meer in stilstaand water konden vissen. In de vorstperiode werden daarentegen meer Giebels gegeten en minder Elritsen en Kopvoorns. Beekforel werd helemaal niet meer in het dieet aangetrof-

Vissoort	Totaal				Januari (open)				Februari (ijs)			
	aantal	%	Gewicht (g)	%	aantal	%	Gewicht (g)	%	aantal	%	Gewicht (g)	%
Karper (<i>Cyprinus carpio</i>)	20	1,8	156	4,2	20	2,4	156	5,1	0	0,0	0	0,0
Blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	202	17,8	600	16,3	194	23,1	598	19,5	8	2,7	3	0,5
Kopvoorn (<i>Leuciscus cephalus</i>)	13	1,1	49	1,3	11	1,3	36	1,2	2	0,7	13	2,2
Giebel (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	28	2,5	107	2,9	22	2,6	51	1,7	6	2,0	56	9,1
Winde (<i>Leuciscus idus</i>)	8	0,7	31	0,8	8	1,0	31	1,0	0	0,0	0	0,0
Brasem (<i>Abramis brama</i>)	2	0,2	2	0,0	2	0,2	2	0,1	0	0,0	0	0,0
Cypriniden spec.	23	2,0	18	0,5	21	2,5	18	0,6	2	0,7	0	0,0
Totaal Cypriniden zonder Elrits	296	26,1	981	26,6	278	33,1	919	29,6	18	6,1	73	11,7
Elrits (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	247	21,8	35	1,0	197	23,5	28	0,9	50	16,9	8	1,2
Beekdonderpad (<i>Cottus gobio</i>)	445	39,2	853	23,1	227	27,1	460	15,0	218	73,6	393	63,4
Baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	131	11,5	1502	40,7	121	14,4	1355	44,2	10	3,4	146	23,6
Beekforel (<i>Salmo trutta fario</i>)	14	1,2	334	9,1	14	1,7	334	10,9	0	0,0	0	0,0
ongedetermineerd	2	0,2	0	0,0	2	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totaal	1135	100	3687	100	839	100	3068	100	296	100	620	100

TABEL 2

Aantal vissen en gereconstrueerd gewicht van de door Aalscholwers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) gegeten prooien uit het Geuldal, in januari (voor de vorstperiode) en februari 2012 (tijdens de vorstperiode) en totaal.



FIGUUR 4

Lengtefrequentieverdeling van de door Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) gegeten vissen uit het Geuldal in januari en februari 2012.

DISCUSSIE

Effecten van predatie

Voor en na de vorstperiode van begin februari 2012 konden Aalscholvers zowel op de Geul als daarbuiten vissen. Van de gegeten vis in januari kan dus in

principe niet bepaald worden of ze in de Geul zelf of daarbuiten zijn gevangen. Tijdens de vorstperiode kan in principe worden aangenomen dat alle gegeten vissen in de Geul zelf zijn gevangen. Ook van de gegeten stroming minnende vissoorten kan in principe worden gesteld dat die allemaal uit de Geul komen, behalve als ze van kweekvijvers afkomstig zijn. In januari 2012, voor de vorstperiode, is naast Baars en Beekdonderpad veel Blankvoorn en Karper geconsumeerd. Omdat Blankvoorn en Karper in de vorstperiode nauwelijks werden gegeten komt die vis waarschijnlijk uit stilstaande wateren buiten de hoofdstroom van de Geul, zoals kasteelvijvers, visvijvers en dergelijke. Kleine Karpers en Blankvoorns zijn onder meer massaal beschikbaar in een visvijver bij Wijlre (mondelinge mededeling Didier Lemmens). De Aalscholvers bij de Geul worden waarschijnlijk aangetrokken door deze visvijvers. Uit de dieetgegevens blijkt dat Aalscholvers naast cypriniden voornamelijk zeer kleine vis eten. Dat moet betekenen dat de vogels ook worden aangetrokken door een overmaat aan kleine vis. Dit klopt in relatie tot de recent geconstateerde forse toename van deze vissoorten in de Geul (CROMBAGHS, 2011). Het blijkt dat de Aalscholver een goede indicator is voor het voorkomen van grote hoeveelheden kleine vis (VAN RIJN & VAN EERDEN, 2002). Waarschijnlijk is het voorkomen van grote aantallen beschikbare Blankvoorns en Karpers in vijvers en de grote hoeveelheden kleine vissen in de Geul de reden voor het recentelijk voorkomen van Aalscholvers in het Geuldal.

De visgewichten in de dagrantsoenen per vogel zoals ze zijn gereconstrueerd uit de braakballen zijn zo laag dat er getwijfeld wordt aan de schatting van de gemiddelde gegeten visbiomassa per vogel. Het is mogelijk dat de kleinere otolieten grotendeels verteren. Dit geldt zowel voor de otolieten van zeer kleine vissoorten als voor bepaalde kleinere (jonge) vissen van andere soorten. De slijtage van otolieten is namelijk groter naarmate er meer kleine vis wordt gegeten omdat maagsappen dan effectiever op de maaginhoud inwerken dan bij kleine aantallen grotere vis (NIENHUIS, 1995). Dat kan betekenen dat de hoeveelheid gegeten kleine vis (Elrits, jonge Kopvoorn, Beekdonderpad) is onderschat, zeker omdat voornamelijk zeer kleine vis is aangetroffen. Uit visbemonsteringen van de Geul blijkt dat naast Elrits, jonge Kopvoorn en Beekdonderpad ook Bermpje (*Barbatula barbatulus*), Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) en Riviergrondel (*Gobio gobio*) erg talrijk zijn (CROMBAGHS, 2011). De laatste drie werden niet in het dieet van Aalscholvers gevonden. Dat is een indicatie dat de otolieten van deze soorten waarschijnlijk verteren.

Foerageergebieden

Van de in de ochtend van 4 en 20 januari 2012 vanaf de slaappleats uitvliegende vogels vloog grofweg 60% tot 70% naar bovenstroomse delen van de Geul [figuur 5]. Het lijkt er dus op dat de vogels in

fen. Dit is opmerkelijk omdat bij vorst juist meer beekvissen als Elrits, Kopvoorn en Beekforel en minder Giebels in het dieet te verwachten zijn. Op basis van gewicht werd vóór de vorstperiode, in de maand januari 2012, veel Baars gegeten, aangevuld met Blankvoorn, andere cypriniden en Beekdonderpad. Tijdens de vorstperiode werd vooral Beekdonderpad gegeten, aangevuld met Baars [tabel 2].

Naast dieetverschillen als gevolg van de vorst werd gedurende januari een trend in de visconsumptie vastgesteld. Het aandeel gegeten cypriniden nam op basis van het aantal van begin tot eind januari sterk toe van 13,7% tot 49,2%. Dat kwam met name omdat meer Blankvoorn werd gegeten. De consumptie van Elrits nam in die periode sterk af van 46,8% tot slechts 4,4%. Beekdonderpadden werden rond half januari grofweg de helft minder gegeten (15,5%) dan begin en eind januari (respectievelijk 32,0% en 31,2%). Rond half januari werd veel meer Baars gegeten (27,3%) dan begin en eind januari. Beekforel werd in januari in toenemende mate geconsumeerd; 0,4% begin januari, 1,3% half januari en 3,2% eind januari. In vijf van de 19 braakballen van eind januari werden resten van een of meerdere Beekforellen gevonden.

De lengteverdeling van de gegeten vissen door Aalscholvers die langs de Geul overwinteren laat zien dat vooral erg kleine vis is geconsumeerd [figuur 4]. Dat komt omdat vooral kleine vissoorten als Elrits en Beekdonderpad worden gegeten. Ook de andere veel gegeten vissoorten waren grotendeels klein. Zo werd van Baars en van de cypriniden (vooral Blankvoorn) vrijwel alleen van jongste jaarklasse (1+) gegeten. Ruim 90% van de gegeten vis was kleiner dan 10 cm, ruim 8% was 10-20 cm en minder dan 0,5% was groter dan 20 cm (vergelijk figuur 2). Negen van de veertien gegeten Beekforellen waren 6-12 cm lang (1+ vis). De overige vijf gegeten Beekforellen waren 13-16 cm (2+ vis). Aalscholvers aten dus geen paarijpe Beekforellen. De visgewichten per braakbal (dagrantsoenen per vogel) van Aalscholvers van de slaappleats langs de Geul zijn extreem laag in vergelijking met andere dieetstudies van Aalscholvers in de winter. Dit was zowel voor als tijdens de vorstperiode het geval. De visgewichten per braakbal van de Geul varieerden tussen de 40-70 g terwijl in andere dieetstudies meestal visgewichten in de orde grootte van 400-500 g geconsumeerde vis per dag werden gevonden (VAN RIJN & VAN EERDEN, 2002). Het is nog onduidelijk hoe dat komt. Mogelijke verklaringen kunnen zijn dat de Aalscholvers veel minder vis eten of dat het merendeel van de gegeten vissen zo klein is dat de meeste otolieten verteren en daardoor niet herkenbaar in de braakballen aanwezig zijn. Van de 70 onderzochte braakballen waren er negen leeg. In januari waren slechts drie van de 57 braakballen leeg (5%) terwijl in februari zes van de dertien braakballen (bijna de helft) leeg was. Een groot aandeel lege braakballen geeft aan dat de condities om te vissen niet optimaal zijn, wat betekent dat er in de vorstperiode waarschijnlijk meer vogels in de problemen kwamen.

FIGUUR 5

Groep Aalscholvers (Phalacrocorax carbo sinensis) in het Geuldal, 2 februari 2012 (foto: S. van Rijn).



kleinere aantallen in de midden- en benedenloop vissen. Het aantal waargenomen al dan niet foeragerende vogels elders in het Geuldal is echter erg laag in vergelijking met het aantal vogels op de slaappleaats. Zo werden kleine aantallen Aalscholvers gezien op dagrustplaatsen bij Epen (2), bij Ingendaal (2) en bij de visvijver van Geulpark Valkenburg (meestal 3-6 vogels). Op de visvijver bij Valkenburg en op de Geul ter hoogte van kasteel Schaloen werden ze foeragerend gezien (eigen waarnemingen en via de hengelsportvereniging). Het blijft dus onduidelijk waar de vogels overdag precies uithangen en wat ze werkelijk doen. Aalscholvers foerageren in het algemeen tot maximaal 20 km van de slaappleaats. Uit de ligging van de slaappleaats langs de Geul kan worden opgemaakt dat deze vogels de hele Geul en zijbeken kunnen bevissen. De slaappleaats langs de Grensmaas bij Neerharen in België ligt tegenover de monding van de Geul dus ook deze vogels kunnen in principe het benedenstroomse deel van de Geul bevissen. Voor de Aalscholvers die bij de Pietersplas ten zuiden van Maastricht slapen is dat onwaarschijnlijk. In de ochtend van 19 januari 2012 is specifiek naar uitvliegende vogels vanuit de slaappleaats van Neerharen gekeken door ze ter hoogte van de monding van de Geul bij Itteren op te wachten. In de uitvliegperiode bleken vijf tot zes vogels van totaal circa 100 vogels het Geuldal in te vliegen. Vogels van de slaappleaats van Neerharen vissen dus ook, waarschijnlijk in kleine aantallen, op de Geul.

Ontwikkelingen in de visgemeenschap

Sinds 2005 wordt de visstand van de Geul en zijbeken gemonitord. Visbestandopnames uit 2005 en 2010 (CROMBAGHS *et al.*, 2006; CROMBAGHS, 2011) geven aan dat de Geul erg soortenrijk is (26 vissoorten) en dat een groot deel van de visgemeenschap uit kleine soorten bestaat. Hieronder vallen BERPMPJE, Beekdonderpad en Rivierdonderpad, Driedoornige stekelbaars, Elrits en Riviergrondel. Deze soorten maakten op basis van het aantal tot meer dan 80% van de bemonsterde vis uit. Van de grotere vissoorten zijn vooral Kopvoorn, Beekforel, Baars, Aal (*Anguilla anguilla*) en Blankvoorn talrijk. Andere specifieke vissoorten als Sneep, Serpeling en Beekprik (*Lampetra planeri*) zijn minder algemeen. Uit de bestandsopname komt naar voren dat de natuurkwaliteit van de Geul en zijbeken voor vissen goed is. De recente verbeteringen in de visstand zijn een aanwijzing dat de Aalscholver als predator geen substantieel negatieve invloed uitoefent op de visgemeenschappen (waaronder beekvissen) van de Geul.

Uit de visbestandopnames blijkt dat er op de Geul grote aantallen Rivierdonderpadden voorkomen en dat sprake moet zijn geweest van een enorme toename (CROMBAGHS, 2006). In de rest van Nederland was al vanaf de jaren tachtig een sterke toename van Rivierdonderpadden vastgesteld (CAZEMIER & HEERMANS, 1988; VAN DEN BRINK & VAN DER VELDE, 1998). Dit had tot gevolg dat de soort zich steeds meer over Nederland verspreidde (DE NIE, 1997). Uit specifiek onderzoek blijkt dat oorspronkelijke geïsoleerde populaties van ondersoorten van de Rivierdonderpad met elkaar in verbinding

kwamen te staan waardoor hybridisatie optrad. De hybride is een generalist die in tegenstelling tot de inheemse soorten gemakkelijk in (troebele) watersystemen van de grote rivieren en meren van West-Europa kan leven. Hierdoor kon de soort zich steeds verder stroomopwaarts uitbreiden (NOLTE *et al.*, 2005; 2006). Door het invasief karakter van de hybride zou de inheemse soort mogelijk weggeconcentreerd kunnen worden. De hybride komt ook in de Maas en in de Geul voor maar in de Geul is de verspreiding beperkt tot het benedenstroomse deel. De fysieke migratiebarrière in de benedenloop van de Geul zorgt ervoor dat de hybride niet verder kan oprukken. Was die barrière er niet geweest dan hadden Beek- en Rivierdonderpadden in de hele Geul gezeten (mondelijke mededeling Rob Gubbels, Waterschap Roer en Overmaas). In de zijbeken van de Geul (zowel de opzwbare als de geïsoleerde) komt de inheemse soort nog voor (CROMBAGHS, 2006).

Rol van waterkwaliteit en beheer

Naast de verbeterde waterkwaliteit heeft de aanleg van vispassages en herinrichting van beeklopen een belangrijk positief effect gehad op de visstand van de Geul. Voor Beekforellen zouden sommige zijbeken nog optrekbaar gemaakt moeten worden zodat voldoende uitwisseling binnen de populatie van de Geul mogelijk is. Dit geldt onder meer voor de Strabekervloedgraaf en de Watervalderbeek (Meerssen). Deze laatste is een kilometers lange beek die op zich groot genoeg is om een levensvatbare populatie Beekforellen te huisvesten (mondelijke mededeling L. Huijnen). Een aantal beheermaatregelen is nog in uitvoering of moet nog worden gerealiseerd en kan voor verdere verbetering van een natuurlijk ecosysteem van de Geul zorgen. De watermolens en stuwwerken zijn migratieobstakels en zorgen ervoor dat een substantieel deel van de Geul gestuwd is en minder geschikt is voor rheofiele vissoorten. De verbetering van de waterkwaliteit draagt ook bij aan het herstel. Vissoorten als Kopvoorn en Barbeel profiteerden van de verbeteringen maar werden ook uitgezet. De verbetering van zowel de waterkwaliteit als het waterbeheer heeft een doorgaande afname van het aandeel eurytope vissoorten (waaronder een aantal karperachtigen) en een toename van het aandeel rheofiele vissoorten tot gevolg (SCHOUTEN, 1996).

Predatie van Beekforellen

Volgens de Nederlandse Rode lijst van zoetwatervissen is de Beek-

TABEL 3

Geschat aantal door Aalscholvers (Phalacrocorax carbo sinensis) geconsumeerde (Beek)forellen (Salmo trutta fario) per vogel per dag op basis van de dieetstudie.

forel in Nederland uitgestorven (DE NIE & VAN OMMERING, 1998). Voor de stand van de Beekforel spelen de grootschalige uitzettingen een grote rol in het huidige voorkomen van de soort. In het Visstandsbeheerplan 1996-2005 voor de Geul (SCHOUTEN, 1996) wordt aangegeven dat hiernaast habitat herstel in paai- en opgroeigebieden een belangrijke vereiste is. Uit de bemonstering van 2005 (CROMBAGHS, 2006) kwam naar voren dat er mogelijk weer natuurlijke reproductie van Beekforellen plaatsvindt. In mei en juni 2006 werd dit bevestigd toen jonge Beekforellen van 3-6 cm werden geregistreerd. Lokale hengelsportverenigingen gaven aan alleen Beekforellen van ten minste 12 cm te hebben uitgezet zodat de bemonsterde vissen waarschijnlijk natuurlijk opgegroeide jonge (0+) vis betrof. De in september en oktober 2005 gevangen Beekforellen van minder dan 12 cm bevestigden dit beeld (CROMBAGHS, 2006).

Naast een effect van Aalscholvers op jonge jaarklassen van Beekforellen zouden de vogels adulte Beekforellen op de paaiplaatsen kunnen eten. Paai van deze vissoort vindt plaats in de periode van december tot eind januari. Hierbij liggen de vissen te wachten in de diepere kuilen en zouden dan kwetsbaarder zijn voor predatoren zoals Aalscholvers. Omdat geen paarijpe Beekforellen in het dieet zijn gevonden is het onwaarschijnlijk dat Aalscholvers in de periode van deze studie een effect op de paarijpe populatie hebben gehad. De consumptie van Beekforel tijdens de paaiperiode was zeer gering. In februari (tijdens de vorstperiode) werd geen enkele Beekforel meer in het dieet aangetroffen. Dat is opmerkelijk omdat al het stilstaande water was dichtgevroren en de vogels alleen op de Geul konden vissen. De verwachting was dat er in die periode juist meer Beekforel zou zijn gegeten. De verzamelde gegevens lieten wel zien dat er meer andere beekvissen werden gegeten.

Uit berekeningen op basis van de laatste afvissing van de Geul (na jaar 2010) blijkt dat er gemiddeld één Beekforel per 20 m beeklengte zit. Dat zijn naar schatting ongeveer 1.800 Beekforellen in de gehele hoofdstroom van de Geul (mondelinge mededeling Didier Lemmens). Van de tien vogeltellingen uit de periode eind december 2011 tot 2 maart 2012 blijkt dat er in die periode gemiddeld 33 Aalscholvers overwinterden. In de periode dat het dieet onderzocht is, van 2 januari tot en met 9 februari (circa 40 dagen), zijn gemiddeld 0,20 Beekforellen per vogel per dag gegeten [tabel 3]. Dat zijn in totaal grofweg 264 Beekforellen gedurende de gehele studieperiode. Voor een goede schatting van de consumptie in de hele winterperiode zou het dieet in het eerste deel van de winter gemeten moeten zijn. Stel dat er in oktober - december slechts 0,06 Beekforellen per vogel per dag worden gegeten, dan zijn er in de winter van 2011-2012 naar schatting totaal ruim 300 Beekforellen geconsumeerd. Dat is 17% van de totale populatie van de hoofdstroom van de Geul. Aangezien dit zonder het Belgische deel van de Geul en alle zijbeken is, is het werkelijke aandeel door Aalscholvers gegeten Beekforellen waarschijnlijk veel lager. Bovendien is het de vraag welk deel van de gegeten forellen van kweekvijvers afkomstig is. Dat is aannemelijk omdat het aandeel gegeten Blankvoorn en Karper al aangaf dat Aalscholvers veel op visvijvers vissen. De otolieten uit de braakballen werden tot op soortgroep gedetermineerd en kunnen in principe ook gekweekte Regenboogforellen (*Oncorhynchus mykiss*) zijn.

Datum	Aantal gegeten (Beek)forellen per vogel per dag
3 januari 2012	0,06
20 januari 2012	0,14
27 januari 2012	0,52
3 februari	0,00
9 februari 2012	0,00
10 februari 2012	0,00

CONCLUSIE

Uit het dieetonderzoek komt naar voren dat Aalscholvers die in het Geuldal overwinteren zijn aangewezen op karperachtigen als Blankvoorn en Karper en daarnaast op grote hoeveelheden kleine beekvissen als Beekdonderpad en Elrits foerageren. De sterke toename van de hoeveelheid kleine vissen, waaronder Beekdonderpadden, en de visvijvers met onder meer Blankvoorn en Karper hebben waarschijnlijk Aalscholvers aangetrokken. De consumptie van Beekforellen betrof alleen de eerste jaarklassen. Deze predatie is mogelijk gunstig voor de opgroeimogelijkheden van de overgebleven vis, via dichtheidsafhankelijke overleving en bijbehorende terugkoppelingsmechanismen. Vanuit de sportvisserijsector wordt gesteld dat predatie van jonge Beekforel in sommige jaren negatief uitpakt voor de hoeveelheid van diezelfde vis in de jaren erna. Vooral na strenge winters zou er minder Beekforel van een bepaalde leeftijdsklasse in de populatie overblijven. Uit de tellingen van deze studie kwam naar voren dat het aantal vogels in de vorstperiode van februari 2012 sterk was afgenomen met een geringere consumptie van vis tot gevolg. In de braakballen uit die periode werd bovendien geen Beekforel aangetroffen. De oorzaak van kleinere aantallen jonge Beekforellen na strenge winters is dus niet gekoppeld aan de aanwezigheid van Aalscholvers.

Of overwinterende Aalscholvers langs de Geul een meetbaar effect op een bepaalde vissoort kunnen hebben is zeer de vraag. In een natuurlijke situatie zijn voldoende mechanismen aanwezig voor een terugkoppeling waarbij de prooi minder risico loopt onderdrukt te worden. In de huidige situatie kan het zijn dat paarijpe Beekforellen kwetsbaar zijn voor predatie door Aalscholvers, maar directe aanwijzingen hiervoor zijn in deze studie niet gevonden. Bovendien komen natuurlijke paaiplaatsen in de Geul op dit moment sporadisch en slechts zeer lokaal voor. De verbetering van de waterkwaliteit, opheffen van migratiebarrières en habitat herstel (met name van paaiplaatsen) zijn waarschijnlijk veel belangrijker voor de instandhouding van specifieke vissoorten dan de komst van de Aalscholver als predator. Waarschijnlijk zal verder herstel van natuurlijke paai- en opgroeihabitats en verdere verbetering van de waterkwaliteit en migratiemogelijkheden dermate gunstig zijn voor Beekforellen en andere beekvissoorten dat de populatieopbouw krachtig genoeg wordt om opgewassen te zijn tegen predatie door Aalscholvers.

DANKWOORD

Voor de herkenning van visresten uit de braakballen werd specifieke kennis gebruikt van Ronnie Veldkamp (Nederland), Thomas Keller (Duitsland), Marijan Govedic (Slovenië), Josef Trautmannsdorff (Oostenrijk) en Martin Cech (Tsjechië). Met Lars Huijnen en Didier Lemmens werd gedurende de studie wederzijds inhoudelijke infor-

matie betreffende Aalscholvers en vispopulaties van de Geul uitgewisseld. Dank gaat verder uit naar Ben Crombaghs en Rob Gubbels die een eerste versie van de publicatie bekeken en naar Paul Voskamp en Arnold Bakker die het onderzoek begeleidden.

Summary

CORMORANTS IN THE VALLEY OF THE RIVER GEUL: INDICATOR OR UNWANTED PREDATOR?

After having almost become extinct at one stage, the Great cormorant (*Phalacrocorax carbo sinensis*) has successfully recovered in Europe since the 1970s. The spectacular increase in the continental Cormorant population was caused by protective measures and improved conditions in the aquatic environment. In the Netherlands, the birds started to colonise the large water bodies, and nowadays also visit smaller waters. Since 2006, Cormorants have been wintering in the valley of the Geul, a tributary of the river Meuse, in the south of the province of Limburg. Though the numbers are relatively small (approximately 30 birds), local sports fishermen are worried because of the possible predation on Brown trout (*Salmo trutta fario*). The objective of the present study was to investigate the impact of Cormorant predation on Brown trout in the Geul. The numbers of birds and their fish consumption rate were determined by means of a survey in the winter of 2012. Analysis of 70 diet samples of the roost in the area showed major predation on Cyprinids, mainly from fish ponds in the immediate vicinity of the Geul. Besides Cyprinids, the Cormorants preyed on abundant small riverine fish species like Bullhead (*Cottus gobio*) (the most important species in the diet in terms of frequency; 39.2%) and Minnow (*Phoxinus phoxinus*). The (recent) increase in riverine fish species is clearly reflected in the birds' diet. The fish consumption patterns we found suggest limited impact on Brown trout. Restoration of habitats for fish and further development of water quality is likely to be more important for fish populations than colonisation by Cormorants.

Literatuur

- BRINK, F. VAN DEN & G. VAN DER VELDE, 1998. Zoetwater-exoten in Nederland: aanwinst of verstoring? De Levende Natuur 99 (1): 23-30.
- CAZEMIER, W.G. & W. HEERMANS, 1988. Monitoring van de visstand in het Nederlandse deel van de stroomgebieden van Rijn en Maas in 1987. Rapport BV 88-01. RIVO, IJmuiden.
- CROMBAGHS, B.H.J.M., R.W. AKKERMANS, R.E.M.B. GUBBELS & G. HOOGERWERF, 2000. Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maas-tricht.
- CROMBAGHS, B., 2006. Beekforellen en rivierdonderpadden in het stroomgebied van de Geul. Een onderzoek naar de taxonomische status van de rivierdonderpad en het plaatsvinden van natuurlijke reproductie van de beekforel. Natuurbalans-Limes Divergens B.V., Nijmegen.
- CROMBAGHS, B.H.J.M., G. HOOGERWERF & J. JEUCKEN, 2006. Vissen in het paradijs. Een onderzoek naar de samenstelling van de visfauna in een achttal beken van het stroomgebied van de Geul. Natuurbalans-Limes Divergens B.V., Nijmegen.
- CROMBAGHS, B.H.J.M., 2011. Visstandbemonstering & Visstandbeoordeling Geul 2010. Een onderzoek naar de samenstelling van de visfauna in een achttal beken van het stroomgebied van de Geul. Natuurbalans - Limes Divergens B.V., Nijmegen.
- DOORNBOOS, G., 1980. Aantallen, verspreiding, activiteit, voedsel en conditie van Nonnetjes (*Mergus albellus* L.) in het zuidwestelijk IJsselmeergebied, winter 1977. RIJP rapport 1980-20 Abw. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.
- EERDEN, M.R. VAN, L. MARION & R. PARZ GOLLNER, 2011. Results of the Pan-European census of wintering Great Cormorants in Europe, January 2003. In: M.R. van Eerden, S. van Rijn & V. Keller (eds.). Proceedings 7th International Conference on Cormorants, Villeneuve, Switzerland 23-26 november 2005, Wetlands International-IUCN Cormorant Research Group, Lelystad.
- KLEIN BRETELIER, J.P.G. & G.A.J. DE LAAK, 2003. Lengte-gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport I, versie 2. OVB-rapport nummer OND00074. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- LEENAERS, H., J.P. OKX & P.A. BURROUGH, 1990. Employing elevation data for efficient mapping of soil pollution on floodplain. Soil Use and Management 6 (3): 105-113.
- NIE, H.W. DE, 1997. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Voorstel voor en Rode Lijst. Stichting Atlas Verspreiding Nederlandse Zoetwatervissen, Nieuwegein.
- NIE, H.W. DE & G. VAN OMMERING, 1998. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 33. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- NIENHUIS, J., 1995. Voedselkeuze van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in de Oostvaardersplassen in 1993 in relatie tot het weer en het reproductief succes. Internal report 1995-17 Lio, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- NOLTE, A.W., J. FREYHOF, K. STEMSHORN & D. TAUTZ, 2005. An invasive lineage of sculpins, *Cottus* sp. (Pisces, Teleostei) in the Rhine with new habitat adaptations has originated by hybridization between old phylogeographic groups. Proceedings of the Royal Society Ser. B 272: 2379-2387.
- NOLTE, A.W., J. FREYHOF & D. TAUTZ, 2006. When invaders meet locally adapted types: rapid moulding of hybrid zones between sculpins (*Cottus*, Pisces) in the Rhine system. Molecular ecology 15 (7): 1983-1993.
- PAQUET, J.Y., 2007. Les recensements coordonnés des Grands Cormorans hivernant en Wallonie et à Bruxelles: hiver 2006-2007. Aves 44: 251-254.
- PETERS, J.S., 2005. Kennisdocument rivierdonderpad *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 9. OVB/Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- PLATTEEUW, M., 1988. Aalscholvers: activiteiten van de ouders en de groei van hun jongen in 1982, Oostvaardersplassen en Naardermeer vergeleken. RIJP-rapport 32cbw. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.
- RIJN, S.H.M. VAN, 2010. Slaapplaatsen van Aalscholvers in Limburg. Limburgse Vogels 20: editie 2010 (pag. 77-80).
- RIJN, S.H.M. VAN & M.R. VAN EERDEN, 2002. Aalscholvers in het IJsselmeergebied: concurrent of graadmeter? Vogels, vissen en visserij in duurzaam evenwicht. RIZA rapport: 2001.058. RIZA, Lelystad.
- RIJN, S.H.M. VAN & J. NIENHUIS, 2004. Aalscholvers op slaapplaatsen in Nederland in januari 2003 en 2004. Limosa 77: 1-4.
- SCHOUTEN, W.J., 1996. Visstandsbeheerplan Geul en zijbeken 1996 - 2005. OVB in opdracht van de bij Federatie Combinatie Juliana en de bij haar aangesloten visrechthebbers op de Geul en zijbeken. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- VELDKAMP, R., 1994. Voedselkeus van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in Noordwest Overijssel. Rapport Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- ZIJLSTRA, M. & M.R. VAN EERDEN, 1991. Development of the breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the Netherlands till 1989. In: M.R. van Eerden & M. Zijlstra (eds) Proceedings workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*: 53-60. Rijkswaterstaat directorate Flevoland, Lelystad.